



FR 04/2400

29 SEP. 2004

REC'D 03 DEC 2004

WIPO

PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 23 SEP. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ
PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

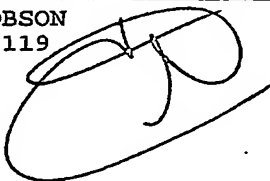

page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 @ W / 030103

REMISE DES PIÈCES DATE 26 SEPT 2003 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0311327 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE 26 SEP. 2003 PAR L'INPI		1. NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE CABINET LAVOIX 2, Place d'Estienne d'Orves 75441 PARIS CEDEX 09	
Vos références pour ce dossier (facultatif) BFF 03P0362			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2. NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes :	
<input checked="" type="checkbox"/> Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date _____	
ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale		<input type="checkbox"/> N° _____ Date _____	
3. TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Conduite d'échappement et groupe moto-propulsif la comportant.			
4. DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5. DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale _____ Prénoms _____ Forme juridique _____ N° SIREN _____ Code APE-NAF _____ Domicile ou siège Rue _____ Code postal et ville _____ Pays _____ Nationalité _____ N° de téléphone (facultatif) _____ Adresse électronique (facultatif) _____		FAURECIA SYSTEMES D'ÉCHAPPEMENT Société par actions simplifiée _____ 2, Rue Hennape _____ 92000 NANTERRE FRANCE Française N° de télécopie (facultatif) _____	
		<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	

REMISE DES PIÈCES DATE 26 SEPT 2003 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0311327 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	
6 MANDATAIRE (s'il y a lieu) Nom Prénom Cabinet ou Société N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel Adresse Rue Code postal et ville Pays N° de téléphone (facultatif) N° de télécopie (facultatif) Adresse électronique (facultatif)		CABINET LAVOIX 2 Place d'Estienne d'Orves 75441 PARIS CEDEX 09 FRANCE 01 53 20 14 20 01 48 74 54 56 brevets@cabinet-lavoix.com	
7 INVENTEUR (S) Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
8 RAPPORT DE RECHERCHE Établissement immédiat ou établissement différé Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation) <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG	
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS Le support électronique de données est joint La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		C. JACOBSON n° 92.1119 	
		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 	

La présente invention concerne une conduite d'échappement, ainsi qu'un groupe moto-propulsif comportant un moteur thermique à la sortie duquel est prévu un organe de dépollution, une telle conduite d'échappement étant prévue entre le moteur thermique et l'organe de purification catalytique.

Afin de satisfaire aux exigences imposées pour préserver l'environnement, les véhicules automobiles propulsés par un moteur thermique sont couramment équipés d'un organe de dépollution catalytique sur la ligne d'échappement. Les éléments actifs mis en œuvre dans l'organe de dépollution catalytique fonctionnent de manière satisfaisante seulement à une température très supérieure à la température atmosphérique. Cette température de fonctionnement est comprise entre 300°C et 1000°C.

La mise en température et le maintien en température de l'organe de dépollution catalytique sont assurés par la circulation des gaz d'échappement chauds issus du moteur.

Lors du démarrage du moteur, après une longue période d'immobilisation du véhicule, l'organe de dépollution n'est pas immédiatement efficace et sa température augmente régulièrement au fur et à mesure de la circulation des gaz d'échappement.

Afin de permettre à l'organe de dépollution d'atteindre sa température normale de fonctionnement aussi vite que possible, cet organe est disposé aussi près que possible du moteur. Ainsi, le moteur et l'organe de dépollution sont souvent séparés seulement par le collecteur d'échappement, l'organe de dépollution étant disposé immédiatement en sortie de ce collecteur.

Toutefois, même si l'organe de dépollution est disposé à proximité du moteur, l'organe de dépollution n'atteint sa température de fonctionnement normale qu'après un laps de temps relativement long au cours duquel les gaz d'échappement ne sont pas correctement traités par l'organe de dépollution.

L'invention a pour but de proposer une solution afin de réduire le temps au cours duquel l'organe de dépollution est inefficace.

A cet effet, l'invention a pour objet une conduite d'échappement comportant un tube métallique mince d'épaisseur de paroi inférieure à 1 mm,

lequel tube comporte, sur au moins une partie de sa longueur, une gaine périphérique formée d'un matériau thermo-expansible.

Suivant des modes particuliers de réalisation, la conduite d'échappement comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- 5 - la gaine périphérique thermo-expansible a une épaisseur comprise entre 0,5 mm et 20 mm, et de préférence entre 2 mm et 15 mm ;
- le matériau thermo-expansible est constitué de fibres céramiques réfractaires, de vermiculite et d'un liant organique ;
- à la température de fonctionnement normal de la conduite d'échap-
10 pement, la gaine périphérique thermo-expansible a une densité sensible-
ment égale à 1 ;
- elle comporte une nappe thermiquement isolante interposée entre le tube mince et la gaine périphérique thermo-expansible ;
- ladite nappe thermiquement isolante comporte des fibres cérami-
15 ques longues polycristallines ;
- l'épaisseur de la gaine périphérique thermo-expansible est supé-
rieure à 70 % des épaisseurs cumulées de la gaine thermiquement isolante
et de la gaine périphérique thermo-expansible ;
- elle comporte une enveloppe externe de retenue de la gaine péri-
20 phérique thermo-expansible ; et
- la gaine périphérique thermo-expansible comporte deux manchons
disjoints, ces deux manchons disjoints étant entourés par une même enve-
loppe périphérique externe s'étendant de l'un à l'autre le long du tube mince,
un espace rempli d'air étant ainsi délimité, entre les deux manchons disjoints
25 de gaine périphérique, par le tube mince et l'enveloppe.

L'invention a également pour objet un collecteur comportant plusieurs conduites d'échappement convergentes telles que définies ci-dessus.

L'invention a enfin pour objet un groupe moto-propulsif comportant un
moteur thermique, une ligne d'échappement comportant au moins un organe
30 de dépollution catalytique, caractérisé en ce que le tronçon de la ligne
d'échappement entre le moteur et l'organe de purification catalytique com-
porte au moins une conduite d'échappement ou un collecteur tels que définis
ci-dessus.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- 5 - la figure 1 est une vue schématique d'un groupe moto-propulsif d'un véhicule automobile ;
- la figure 2 est une vue en section transversale du collecteur du groupe moto-propulsif de la figure 1 ;
- la figure 3 est une coupe longitudinale du collecteur de la figure 2 ;
- la figure 4 est une coupe transversale d'une conduite d'échappement unique selon l'invention ;
- 10 - les figures 5 et 6 sont des vues identiques à celles des figures 2 et 3, respectivement, d'une variante de réalisation d'un collecteur selon l'invention ; et
- la figure 7 est une vue en coupe longitudinale d'une conduite d'échappement suivant encore une autre variante de réalisation de l'invention.

Sur la figure 1 est représenté un groupe moto-réducteur d'un véhicule automobile. Ce groupe moto-réducteur comporte un moteur 12 à la sortie duquel est reliée une ligne d'échappement 14.

20 Le moteur 12 est un moteur thermique tel qu'un moteur à explosion ou un moteur diesel. Dans l'exemple considéré, ce moteur est un moteur à quatre cylindres, présentant donc quatre sorties d'échappement. La ligne d'échappement 14 est équipée d'un premier organe de purification catalytique 12. Cet organe de purification catalytique comporte par exemple un substrat poreux traversé par les gaz d'échappement, ce substrat étant re-

25 couvert de métaux précieux. La température de fonctionnement normal de l'organe de purification catalytique est comprise entre 300°C et 1000°C.

La ligne d'échappement comporte un collecteur d'échappement 18, entre les quatre sorties du moteur 12 et le premier organe de purification catalytique 16.

30

Cette ligne d'échappement comporte enfin une conduite 20 d'évacuation des gaz d'échappement connectée à la sortie de l'organe de purification catalytique 16. Cette conduite d'évacuation 20 débouche dans l'atmosphère.

Un second organe de purification catalytique 22 est disposé dans la partie courante de la conduite d'évacuation 20. Comme connue en soi, la conduite 20 peut être également équipée d'autres organes de purification catalytiques, et/ou de filtres à particules.

5 Le collecteur 18 comporte quatre conduites distinctes 18A, 18B, 18C, 18D reliées entre elles par une extrémité où elles convergent en une conduite commune 24. Cette conduite commune est reliée, à son extrémité libre, à l'entrée de l'organe de purification catalytique 16. Le collecteur 18 présente une bride de fixation aux quatre sorties d'échappement du moteur.
10 Cette bride est disposée aux extrémités des quatre conduites du collecteur afin d'assurer leur connexion aux sorties correspondantes du moteur.

 Chaque conduite d'échappement 18A, 18B, 18C, 18D du collecteur comporte, comme illustré sur les figures 2 et 3, quatre tubes métalliques à paroi mince 26A, 26B, 26C, 26D. Les tubes métalliques ont une épaisseur
15 de paroi inférieure à 1 mm. Cette épaisseur est avantageusement inférieure à 0,5 mm et est de préférence comprise entre 0,2 mm et 0,4 mm.

 Une gaine périphérique 30 formée d'un matériau thermo-expansible s'étend autour de chaque tube sur au moins une partie de sa longueur. Avantageusement, cette gaine s'étend sur toute la longueur des conduites.
20 La gaine thermo-expansible est entourée d'une enveloppe extérieure 32 de retenue de la gaine 30 autour des tubes.

 Comme illustré sur la figure 2, dans la région où les quatre tubes minces des quatre conduites convergentes sont voisins, le matériau formant la gaine thermo-expansible 30 est reçu dans une enveloppe commune 32 entourant les quatre tubes.
25

 Avantageusement, cette enveloppe 32 est formée de deux demi-coquilles 32A, 32B reliées l'une à l'autre suivant deux joints longitudinaux s'étendant suivant la longueur des conduits. Pour assurer leur liaison, les deux demi-coques comportent un rebord longitudinal extérieur suivant lequel
30 ces deux demi-coques sont accolées.

 Le matériau thermo-expansible formant la gaine périphérique et entourant les tubes est parfois désigné par "matériau intumescent".

Un tel matériau est tel que, lorsque la température s'élève, le volume du matériau augmente significativement. En l'espèce, lorsque la température augmente, le matériau s'applique contre la paroi extérieure des tubes minces rigidifiant ainsi ceux-ci.

5 Par exemple, le matériau thermo-expansible est constitué de fibres de céramique réfractaire, de vermiculite et d'un liant organique, notamment du latex, assurant la cohésion du matériau thermo-expansible. Le vermiculite a la propriété de s'expanser lorsque la température augmente.

10 Ce type de matériau supporte des températures allant jusqu'à 850°C. De tels matériaux sont commercialisés sous forme de nappes, notamment par la société 3M sous les références INTERAM 100/200/550 et par la société UNIFRAX sous les références XPEAV2 et AV2i.

15 L'épaisseur de la gaine thermo-expansible entourant chaque tube mince est comprise entre 0,5 mm et 20 mm. De préférence, cette épaisseur est comprise entre 2 mm et 15 mm.

20 La quantité de matériau thermo-expansible disposée entre les tubes minces et l'enveloppe est choisie de manière à ce que la gaine présente, dans l'espace ainsi délimité et à la température d'utilisation envisagée, une densité moyenne voisine de 1. Cette densité moyenne est souvent désignée par l'acronyme "GBD" pour Gap Bulk Density.

25 Suivant le premier mode de réalisation de l'invention et comme illustré sur la figure 4, la conduite 20, au moins en amont du second catalyseur 22 est formée d'un tube mince 34 d'épaisseur inférieure à 0,5 mm entouré par une gaine périphérique thermo-expansible 36 telle que décrite précédemment. Une enveloppe notée 38 formée d'un tube entoure la gaine 36.

En variante, la conduite d'évacuation 20 est formée d'un tube métallique d'épaisseur supérieure à 5 mm et non recouvert d'une gaine thermo-expansible, seul le collecteur 18, disposé entre le moteur 12 et l'organe de purification catalytique, ayant la structure décrite précédemment.

30 Pour la fabrication d'une telle conduite d'échappement, et selon un premier procédé, le tube mince est introduit dans l'enveloppe externe. Ils délimitent alors ensemble un intervalle annulaire dans lequel le matériau

thermo-expansible est injecté par pulvérisation à l'aide d'un dispositif tel que décrit dans le document EP-0.091.413.

En variante, le matériau thermo-expansible est sous forme d'une nappe emballée ou non. Cette nappe est enroulée autour du tube mince.
5 L'ensemble formé du tube mince et de la nappe est introduit dans l'enveloppe et y est fixé par tout moyen approprié.

Lors du démarrage à froid d'un moteur, les gaz d'échappement circulant dans la ligne d'échappement transfèrent des calories pour chauffer les parois des conduites d'échappement. Dans la mesure où les parois des tubes en amont au moins du premier organe de purification catalytique ont une épaisseur réduite, ces parois montent très vite en température, de sorte que peu de calories issues des gaz d'échappement sont perdues pour échauffer les parois. Ainsi, les calories véhiculées par les gaz d'échappement sont essentiellement acheminées jusqu'à l'organe de purification catalytique et permettent d'élever très rapidement la température de celui-ci.
10 15

Par ailleurs, lors de l'échauffement des parois, le matériau thermo-expansible augmente de volume et vient comprimer les parois des tubes minces. Ainsi, les tubes minces se trouvent bridés à leur périphérie par le matériau thermo-expansible, augmentant ainsi la rigidité générale du collecteur, même si la rigidité propre à chaque tube mince est faible du fait de leur épaisseur réduite et de leur déformabilité accrue par la température élevée.
20

Ainsi, avec un collecteur selon l'invention, et plus généralement avec une conduite d'échappement telle que définie précédemment, il est possible de transférer très rapidement de la chaleur véhiculée par des gaz d'échappement, vers un équipement devant être chauffé, sans qu'une partie importante de la chaleur véhiculée par les gaz d'échappement ne soit dissipée au travers des conduites, grâce à la faible épaisseur des tubes minces utilisés.
25

Qui plus est, l'agencement proposé présente une masse relativement faible, tout en ayant une rigidité suffisante pour les applications considérées.

30 Sur les figures 5 et 6 est représentée une variante de réalisation d'un collecteur.

Dans ce mode de réalisation, les éléments identiques ou analogues à ceux du mode de réalisation des figures 2 et 3 sont désignés par les mêmes numéros de référence.

5 Dans ce mode de réalisation, une nappe d'isolant thermique 40 est interposée entre la surface extérieure des tubes à paroi mince et la gaine thermo-expansible 30. Cette gaine entoure complètement les tubes minces sur toute leur périphérie. Elle est appliquée directement au contact de la surface extérieure de ces tubes minces.

10 Cette nappe isolante thermiquement est formée de fibres céramiques longues. Elle est constituée par exemple de fibres polycristallines formées de mulite ou d'alumine, ces fibres polycristallines pouvant être éventuellement maintenues par un liant. Une telle nappe est adaptée pour résister à une température de 1200°C et assure une protection thermique de la gaine thermo-expansible. De telles nappes sont commercialisées par exemple par
15 la société SAFFIL sous les références LDM et ECOFLEX 200, par la société IBIDEN sous la référence FLEC N-2.3 ou par la société UNIFRAX sous la référence CCmax 4HP. Dans l'exemple considéré, l'épaisseur de la nappe 40 est de l'ordre de 2 mm, alors que l'épaisseur de la gaine thermo-expansible 30 est égale à 8 mm. Plus généralement, la nappe thermo-
20 expansible s'étend avantageusement sur plus de 70 % de l'épaisseur cumulée de la gaine thermo-expansible et de la nappe thermiquement isolante.

Suivant une variante de réalisation illustrée sur la figure 7, le tube mince noté 50 n'est entouré d'un manchon de matériau thermo-expansible 52A, 52B que suivant deux tronçons disjoints du tube. Une enveloppe 54 est
25 disposée autour du tube. Cette enveloppe s'étend d'un manchon en matériau thermo-expansible à l'autre. Ainsi, un espace libre 56 est délimité entre l'enveloppe et le tube mince, entre les deux manchons de matériau thermo-expansible.

30 Dans cet agencement, l'espace libre 56 délimité entre les deux manchons 52A, 52B de matériau thermo-expansible forment un isolant thermique évitant la déperdition d'énergie calorifique vers l'extérieur.

REVENDEICATIONS

1.- Conduite d'échappement (18, 20) comportant un tube métallique mince (26A, 26B, 26C, 26D ; 34 ; 50) d'épaisseur de paroi inférieure à 1 mm, lequel tube comporte, sur au moins une partie de sa longueur, une gaine périphérique (30 ; 36 ; 52A, 52B) formée d'un matériau thermo-expansible.

2.- Conduite d'échappement selon la revendication 1, caractérisée en ce que la gaine périphérique thermo-expansible a une épaisseur comprise entre 0,5 mm et 20 mm, et de préférence entre 2 mm et 15 mm.

3.- Conduite d'échappement selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le matériau thermo-expansible (30 ; 36 ; 52A, 52B) est constitué de fibres céramiques réfractaires, de vermiculite et d'un liant organique.

4.- Conduite d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que, à la température de fonctionnement normal de la conduite d'échappement, la gaine périphérique thermo-expansible (30 ; 36 ; 52A, 52B) a une densité sensiblement égale à 1.

5.- Conduite d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte une nappe thermiquement isolante (40) interposée entre le tube mince (26A, 26B, 26C, 26D) et la gaine périphérique thermo-expansible (30).

6.- Conduite d'échappement selon la revendication 5, caractérisée en ce que ladite nappe thermiquement isolante (40) comporte des fibres céramiques longues polycristallines.

7.- Conduite d'échappement selon la revendication 5 ou 6, caractérisée en ce que l'épaisseur de la gaine périphérique thermo-expansible (30) est supérieure à 70 % des épaisseurs cumulées de la gaine thermiquement isolante (40) et de la gaine périphérique thermo-expansible (30).

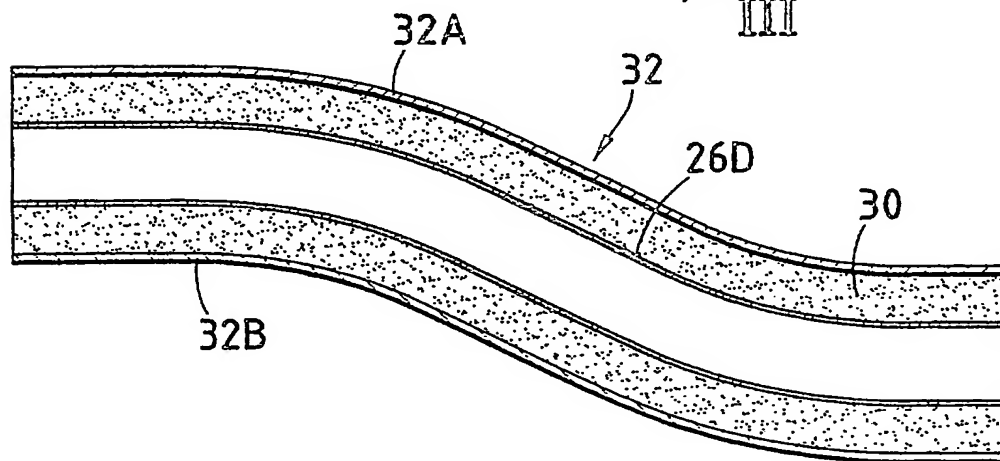
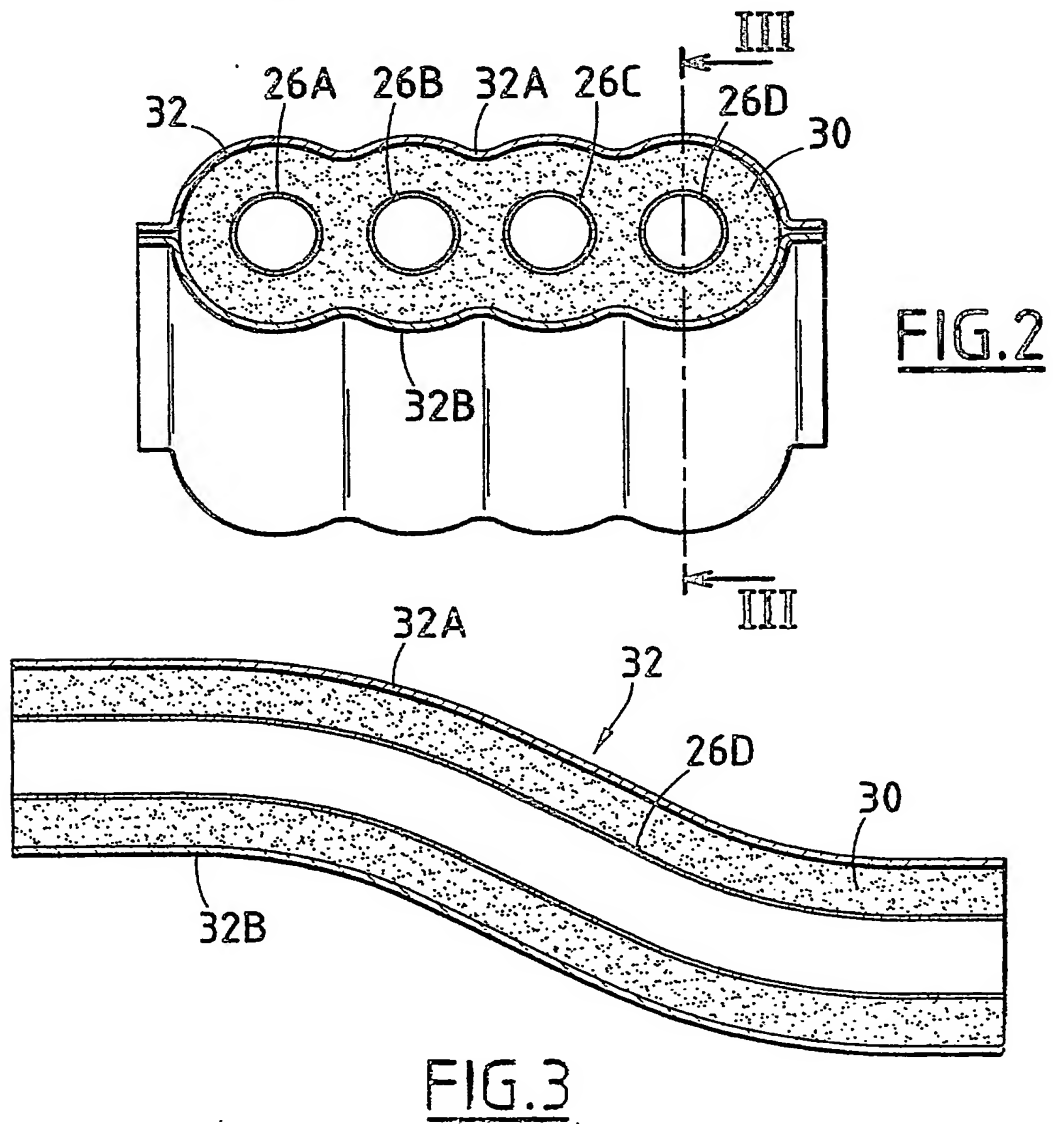
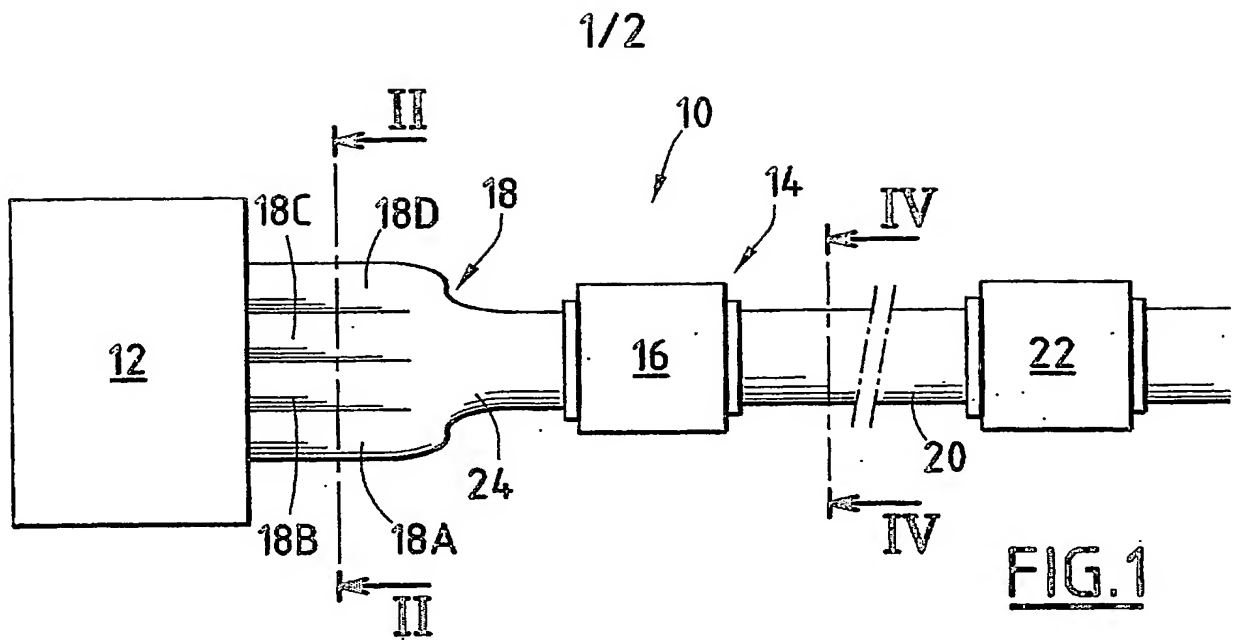
8.- Conduite d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte une enveloppe externe (32 ; 38 ; 54) de retenue de la gaine périphérique thermo-expansible (30).

9.- Conduite d'échappement selon la revendication 8, caractérisée en ce que la gaine périphérique thermo-expansible comporte deux manchons disjoints (52A, 52B), ces deux manchons disjoints étant entourés par une

même enveloppe périphérique externe (54) s'étendant de l'un à l'autre le long du tube mince, un espace rempli d'air (56) étant ainsi délimité, entre les deux manchons disjoints (52A, 52B) de gaine périphérique, par le tube mince (30) et l'enveloppe (54).

5 10.- Collecteur (18) comportant au moins deux conduites d'échappement (18A, 18B, 18C, 18D) selon l'une quelconque des revendications précédentes, ces deux conduites convergeant en une conduite unique (24).

10 11.- Groupe moto-propulsif comportant un moteur thermique (12), une ligne d'échappement (14) comportant au moins un organe de dépollution catalytique (16), caractérisé en ce que le tronçon de la ligne d'échappement entre le moteur (12) et l'organe de purification catalytique (16) comporte au moins une conduite d'échappement (18) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 ou un collecteur selon la revendication 10.



2/2

FIG. 4

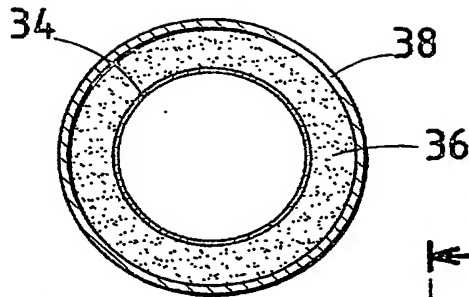


FIG. 5

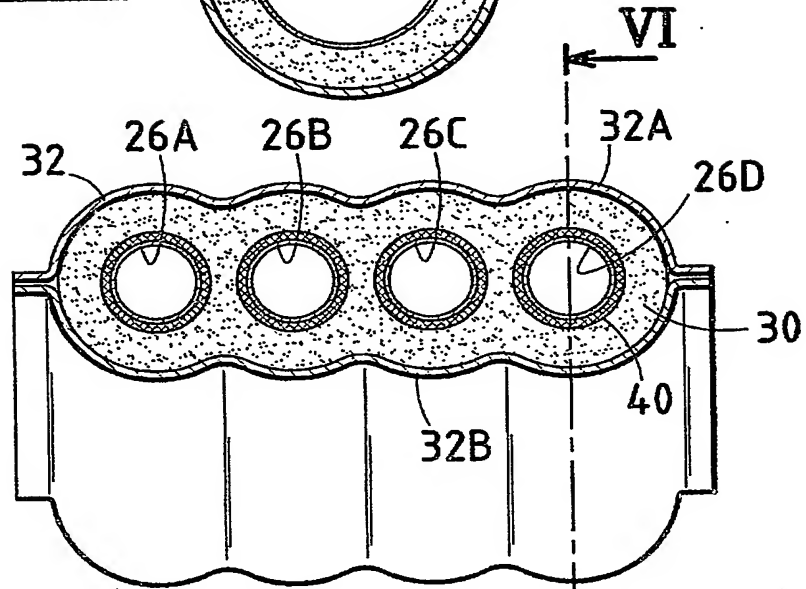


FIG. 6

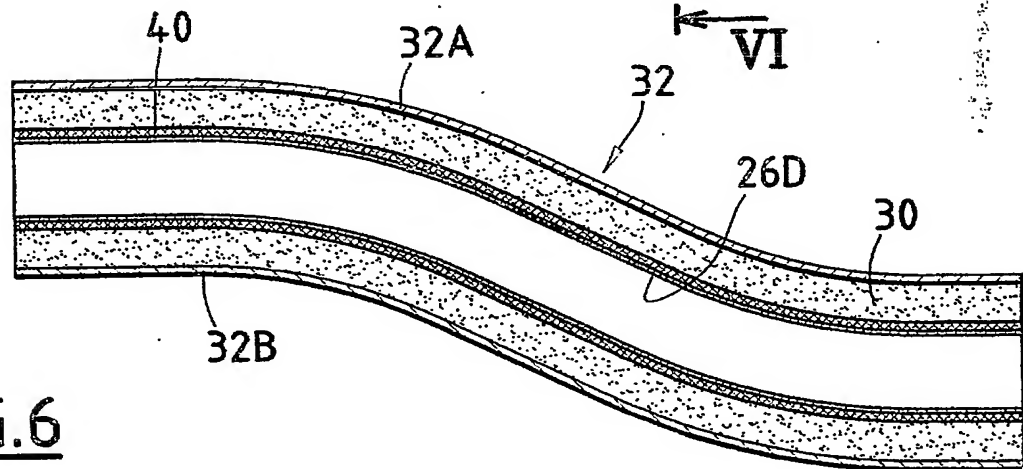
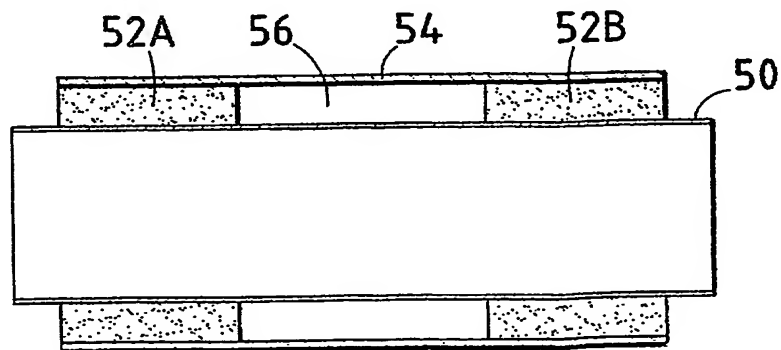


FIG. 7



FR0004/002400



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:



BLACK BORDERS



IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES



FADED TEXT OR DRAWING



BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING



SKEWED/SLANTED IMAGES



COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS



GRAY SCALE DOCUMENTS



LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT



REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY



OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.